

特開平9-214484

(43)公開日 平成9年 (1997) 8月15日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/02		9466-5K	H 0 4 L 11/02	Z
	12/28		H 0 4 M 3/00	B
H 0 4 M 3/00		9466-5K	H 0 4 L 11/00 3 1 0	D
			11/20	D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-18999

(22)出願日 平成8年 (1996) 2月5日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 薄葉 伸司

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72)発明者 小西 友和

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72)発明者 関根 芳則

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

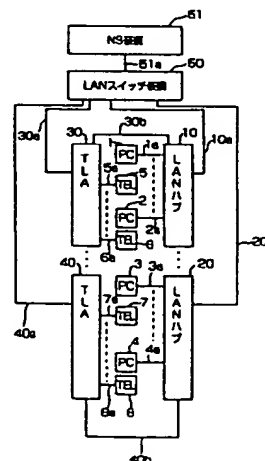
(74)代理人 弁理士 柿本 恭成

(54)【発明の名称】 音声電話機用集線装置とLANの通信方法

(57)【要約】

【課題】 音声電話機をLANに收容する。

【解決手段】 例えば、音声電話機5から音声電話機8に通信を行う場合、それらに併設されたパソコン4とパソコン4との間で、LANハブ10、LANスイッチ装置50、LANハブ20を介した情報交換が行なわれ、呼制御がおこなわる。各電話機5、8の音声データは、TLA30、40により、それぞれMACフレームのデータ部にパケット化され、LAN-SWインターフェース30a、40aに中継される。インターフェース30a、40a上のデータ部には、ゆらぎ吸収機能を有したフレームが適用されている。MACフレームのMACアドレスに基づいて、パケット化された各音声データが、LANスイッチ装置50、TLA40、30を介してそれぞれ電話機8、5に与えられる。



本発明の図1の発明の通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 収容した複数のインターフェースを切替接続するLANスイッチ装置と、前記LANスイッチ装置とは前記インターフェースでそれぞれ接続され、LANによってデータ交信を行う機器類を収容する複数のLAN集線装置とを有するLANに設けられ、前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースと、前記機器類に併設された1台または複数台の音声電話機に接続する1組または複数組の音声電話機インターフェースとを有し、前記1台または複数台の音声電話機インターフェースに送受信される音声データを固定長のMACフレームに変換し、該MACフレーム化した音声データのみを前記LANインターフェース側に中継する機能を有したことを特徴とする音声電話機用集線装置。

【請求項2】 前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは異なり、自装置内のCPUと前記LAN集線装置との間の送受信を行う第2のLANインターフェースを設けたことを特徴とする請求項1記載の音声電話機用集線装置。

【請求項3】 アナログ加入者線信号をTCP/IP上の呼制御プロトコルに変換する機能を持ち、アナログ加入者端末を収容する構成にしたことを特徴とする請求項1または2記載の音声電話機用集線装置。

【請求項4】 前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは異なり、自装置内のCPUに対する送受信を行う第2のLANインターフェースを設け、前記収容した複数の音声電話機からの音声データをTCP/IPパケットまたはUDP/IPパケットに変換する機能と、前記第2のLANインターフェースを介してそれらTCP/IPパケットまたはUDP/IPパケットを送受信する機能とを有することを特徴とする請求項1記載の音声電話機用集線装置。

【請求項5】 前記第2のLANインターフェースには、該第2のLANインターフェースをLAN外部または前記LAN集線装置に選択接続するルータを接続していることを特徴とする請求項4の記載の音声電話機用集線装置。

【請求項6】 データ交信を行う機器類を収容した複数のLAN集線装置と、請求項1、2、3、4または5記載の複数の音声電話機用集線装置と、複数ポートを持ち該複数のLAN集線装置と該複数の音声電話機用集線装置間を切替接続するLANスイッチ装置とを有したLANにおいて、前記音声電話機用集線装置に収容された1台または複数台の音声電話機に対する呼制御を前記LAN集線装置に収容されたパーソナルコンピュータ或いはワークステーションで行うことを特徴とするLANの通信方法。

【請求項7】 請求項6記載のLANの通信方法において、着呼側の前記パーソナルコンピュータ或いはワーク

ステーションからの応答が得られない場合、該着呼側の音声電話機インターフェースの制御チャネル信号を用いて着信を通知するとともに応答を検出することを特徴とするLANの通信方法。

【請求項8】 請求項1、2、3、4または5記載の複数の音声電話機用集線装置と、前記LANによってデータ通信を行う機器類を収容した複数のLAN集線装置と、複数ポートを有した前記LANスイッチ装置とが設けられたLANにおいて、前記音声電話機用集線装置間の音声電話機通信にかかる音声パケットのルーティングは、該音声パケットが設定された前記MACフレーム中のMACアドレスに基づいた前記LANスイッチ装置の切替接続で行うことを特徴とするLANの通信方法。

【請求項9】 MACフレーム中のデータ部に音声パケット到着時間のばらつきを吸収する機能を有したフレームを適用し、音声電話機の送受信する音声データをパケット化してLAN上に載せることを特徴とするLANの通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、IEEE802.3に準拠したLANインターフェースに音声電話機等を収容する音声電話機用集線装置とLANにおける通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の事業所内通信において、音声電話機の収容は、PBX (Private branch exchange ; 構内交換機) によって行い、データ通信はLANを用いて行い、両者は独立していた。特に、近年、パーソナルコンピュータ (以下、パソコンという) 等の低価格化及び高機能化に伴い、パソコンが一般の音声電話機並に普及してきた。これに伴い、LANと音声電話機等を統合した環境が、事業所内通信システムに望まれるに至っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の事業所内通信では、次のような課題があった。音声電話機をLANに収容することで、事業所内通信インフラストラクチャーを統合しようとしても、「音声」特有の性質である周期性及びリアルタイム性が、主にLAN上のデータ通信のバースト性・高信頼性の性質に相反するため、統合することが困難であり、結果として、事業所内にPBX設備とLAN関連設備とを要し、それらに伴う2系統の配線も必要であった。本発明は、事業所内の通信インフラストラクチャーをLANに統合し、PBXを要せず、音声電話機の収容を実現するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、前記課題を解決するために、収容した複数のインターフェースを切替接続するLANスイッチ装置と、前記LANスイッチ装置とは前記インターフェースでそれぞれ接続され、

LANによってデータ交信を行う機器類を収容する複数のLAN集線装置（以下、LANハブという）とを有するLANに設けられる音声電話機集線装置（以下、TLAという）を次のように構成して居る。第1の発明のTLAは、前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースと、前記機器類に併設された1台または複数台の音声電話機に接続する1組または複数組の音声電話機インターフェースとを有している。そして、このTLAは、前記1台または複数台の音声電話機インターフェースに送受信される音声データを固定長のMACフレームに変換し、該MACフレーム化した音声データのみを前記LANインターフェース側に中継する機能を有している。第2の発明は、第1の発明のTLAにおいて、前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは異なり、自装置内のCPUと前記LANハブとの間の送受信を行う第2のLANインターフェースを設けている。

【0005】第3の発明は、第1及び第2の発明のTLAにおいて、アナログ加入者線信号をTCP/IP上の呼制御プロトコルに変換する機能を備え、アナログ加入者端末を収容する構成にしている。第4の発明は、第1の発明のTLAにおいて、前記LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは異なり、自装置内のCPUに対する送受信を行う第2のLANインターフェースを設け、TCP/IPによる呼制御手順並びに、前記収容した複数の音声電話機からの音声データをTCP/IPパケットまたはUDP/IPパケットに変換する機能と、前記第2のLANインターフェースを介してそれらTCP/IPパケットまたはUDP/IPパケットを送受信する機能とを有するようにしている。第5の発明は、第4の発明のTLAにおいて、前記第2のLANインターフェースには、該第2のLANインターフェースをLAN外部または前記LANハブに選択接続するルータを接続している。第6の発明は、データ交信を行う機器類を収容した複数のLANハブと、請求項1、2、3、4または5記載の複数のTLAと、複数ポートを持ち該複数のLANハブと該複数のTLA間を切替接続するLANスイッチ装置とを有したLANにおいて、LANの通信方法を次のようにしている。

【0006】即ち、前記TLAに接続された1台または複数台の音声電話機に対する呼制御を、前記LANハブに収容したパーソナルコンピュータ或いはワークステーションで行うようにしている。第7の発明は、第6の発明のLANの通信方法において、着呼側の前記パーソナルコンピュータ或いはワークステーションからの応答が得られない場合、該着呼側の音声電話機インターフェースの制御チャンネル信号を用いて着信を通知するとともに応答を検出するようにしている。第8の発明は、第1～第5の発明の複数のTLAと、前記LANによってデータ通信を行う機器類を収容した複数のLANハブと、複

数ポートを有した前記LANスイッチ装置とが設けられたLANにおいて、LANの通信方法を次のようにしている。即ち、前記TLA間の音声電話機通信にかかる音声パケットのルーティングは、該音声パケットが設定された前記MACフレーム中のMACアドレスに基づいた前記LANスイッチ装置の切替接続で行うようにしている。第9の発明は、LANの通信方法において、MACフレーム中のデータ部に音声パケット到着時間のばらつきを吸収する機能を有したフレームを適用し、音声電話機の送受信する音声データをパケット化してLAN上に載せるようにしている。

【0007】第1の発明によれば、以上のようにTLAを構成したので、TLAに収容した音声電話機に送受信される音声データが、MACフレームに変換されてLANインターフェースに中継され、該LANインターフェースを介してLANスイッチ装置に与えられる。LANスイッチ装置の切替接続によって、その音声データが他のTLAを介して他の音声電話機に与えられる。第2の発明によれば、第1の発明のTLAに、LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは別に、自装置内のCPUとLANハブと間の送受信を行う第2のLANインターフェースを設けているので、第6の発明のように、TLAに収容した音声電話機に対する呼制御を、LANハブに収容しているパーソナルコンピュータ或いはワークステーションで行うことができる。第3の発明によれば、TLAは、一般の電話機の送出するアナログ加入者線信号をTCP/IP上の呼制御プロトコルに変換する。即ち、パーソナルコンピュータ或いはワークステーションで呼制御を行わず、電話機とTLA側で呼制御することが可能である。第4及び第5の発明によれば、TLAは、音声電話機からの音声データをUDP/IPパケットまたはTCP/IPパケットに変換し、第2のLANインターフェースを介してそれらUDP/IPパケットまたはTCP/IPパケットを送受信するので、音声電話機からルータ経由でLAN外部のネットワークに送受信することが可能になる。

【0008】第6の発明によれば、TLAに収容された1台または複数台の音声電話機に対する呼制御が、LANハブに収容されたパーソナルコンピュータ或いはワークステーションで行われる。第7の発明によれば、第6の発明のLANの通信方法において、着呼側の前記パーソナルコンピュータ或いはワークステーションからの応答が得られない場合、該着呼側の音声電話機インターフェースの制御チャンネル信号が用られて、着信が通知されるとともに応答を検出が検出される。第8の発明によれば、TLA間の音声電話機通信にかかる音声パケットのルーティングは、該音声パケットが設定されたMACフレーム中のMACアドレスに基づき、LANスイッチ装置の切替接続で行われる。第9の発明によれば、MACフレーム中のデータ部に音声パケット到着時間のばらつ

きを吸収する機能を有したフレームが適用され、音声電話機の送受信する音声データがパケット化されてLAN上に載せられる。従って、前記課題を解決できるのである。

[0009]

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態を示すLAN上の音声交換システムの構成ブロック図である。このLAN上の音声交換システムは、複数の情報機器類であるパソコン(PC)1, 2, 3, 4と、それらに対応して配置された音声電話機(TEL)5, 6, 7, 8と、それらパソコン1~4を収容する2台のLANハブ10, 20と、それら音声電話機5, 6, 7, 8を収容する2台のTLA30, 40とを備えている。LANハブ10, 20はパソコン1~4の代わりに、ワークステーションを収容する場合もある。パソコン1, 2, 3, 4は、IEEE802.3のLANインターフェース、例えば、10BASE-Tの通信ポート、TCP(UDP)/IPの通信プロトコルを有する。各パソコン1, 2は、それぞれIEEE802.3に規定されたLANインターフェース1a, 2aでLANハブ10にそれぞれ接続され、各パソコン3, 4は、同様のIEEE802.3のLANインターフェース3a, 4aでLANハブ20にそれぞれ接続されている。各音声電話機5, 6, 7, 8は送話機能と受話機能とをそれぞれ有し、必ずしも呼制御情報の送受信機能は要しない。

[0010] 各TLA30, 40は、複数組みの2線式デジタル音声電話機用インターフェース(以下、音声インターフェースという)と、IEEE802.3に規定された2つのLANインターフェースとを、それぞれ備えている。各音声電話機5, 6は、TLA30の有する音声インターフェース5a, 6aでTLA30にそれぞれ接続され、音声電話機7, 8は、TLA40の有する音声インターフェース7a, 8aでTLA40に接続されている。各LANハブ10, 20は、IEEE802.3に規定されたLANインターフェース10a, 20aでLANスイッチ装置50に接続されている。各TLA30, 40のそれぞれ有する2つのLANインターフェースのうち一方30a, 40aが、LANスイッチ装置50の1ポートにそれぞれ接続されている。以下、このインターフェース30a, 40aを、LAN-SWインターフェースという。各TLA30, 40の有する2つのLANインターフェースのうち他方30b, 40bは、第2のLANインターフェースであり、各LANハブ10, 20の1ポートにそれぞれ接続されている。以下、このインターフェース30b, 40bを、LAN-HUBインターフェースという。

[0011] LANスイッチ装置50は、LANを用いたデータ通信におけるフレームの交換機能を有したLAN間接続器であり、LANフレーム中のMACアドレスを基に、スイッチ切替えを行うものである。LANスイ

ッチ装置50には、NS装置51が接続されている。この接続も、IEEE802.3に規定されたインターフェース51aで行われている。NS装置51は、LAN内のクライアントのMACアドレス及び端末識別番号等のデータベースを、格納している。このLANのクライアントになるパソコン1~5、LANハブ10, 20、TLA30, 40からの問合せに対して、NS装置51はデータベースの情報を提供する機能を有している。図2は、図1中のTLA30を示す構成ブロック図である。TLA30は、TLA制御部30Aと、インターフェースパッケージ部30Bを備えている。

[0012] TLA制御部30Aは、LAN-SWインターフェース30aに接続されたLANC回路31と、LANC回路31に接続されたPF回路32とを備えている。PF回路32にはAAL1回路33が接続され、AAL1回路33には、HWIF回路34とPLL回路35が接続され、そのPLL回路35の出力側も、HWIF回路34に接続されている。HWIF回路34は、インターフェースパッケージ部30Bに入出力する構成である。TLA制御部30Aにはさらに、CPU36とLANBOARD37が設けられている。CPU36はLANC回路31、PF回路32、AAL1回路33、HWIF回路34、及びLANBOARD37を制御する構成である。LANBOARD37がLAN-HUBインターフェース30bに接続されている。一方、インターフェースパッケージ部30B中には、TI回路38が備えられている。HWIF回路34にTI回路38が接続され、該TI回路38が回線対応部39を介して音声インターフェース5aに接続されている。インターフェースパッケージ部30Bは、音声電話機5以外の複数の電話機を収容する。そのため、図2では簡略しているが、TI回路38と回線対応部39とは、それら複数の音声電話機に対応して設けられている。各TI回路38も、CPU36の制御を受ける構成である。TLA40の内部構成も、TLA30と同様になっている。

[0013] 図3は、図1で用いるMACフレームフォーマットを説明する図である。本実施形態では、フレームフォーマットとしてMAC(Media Access Control)フレームを用いる。MACフレームは図3のように、プリアンブル(PA)、SFD(Start Frame Delimiter)、ハードウェアDA(Destination Address)、ハードウェアSA(Source Address)、ETYPE、データ部、及びフレームチェックシーケンス(FCS)で構成されている。図1の音声交換システムでは、音声データをパケット化するが、音声パケットフレームには、MACフレームのデータ部にATM(Asynchronous Transfer Mode)・AALタイプ1(JT1.363)のフレームを適用する。ATM・AALタイプ1のフレームは、ATMヘッダと、ゆらぎ吸収機能を有したSAPDU-Hのフィールドと、音声データのフィールドとで構成されて

いる。この図3を参照しつつ、TLA30内の各部の機能を説明する。

【0014】LANC回路31は、MACフレームの生成及び分解を行うものである。LANBOARD37は、CPU36が他のパソコン等と制御情報の通信を行うためのIEEE802.3のLANインターフェースを、構成するものである。PF回路32は、LANC回路31から受信したMACフレームからMACアドレス等を削除し、図3のATM・AALタイプ1を抽出してAAL1回路33に与えるものである。また、PF回路32は、AAL1回路33で編集されたATM・AALタイプ1のフレームに対し、CPU36から指定されたMACアドレス、送信データの長さ、コントロールビット(CTL)を付加してLANC回路31に与える機能を有している。AAL1回路33は、インターフェースパッケージ部30Bから時分割多重で受信した音声データをATM・AALタイプ1のフレームに変換してPF回路32に与え、PF回路32から受信したATM・AALタイプ1の音声パケットを時分割多重インターフェースに変換してインターフェースパッケージ部30Bへ渡すものである。AAL1回路33は、非同期インターフェースによる音声パケット到着時間差であるゆらぎ吸収機能を有している。

【0015】HWIF回路34は、インターフェースパッケージ部30Bとのインターフェースのために、PLL回路35を用いて時分割多重伝送用の同期信号を生成し、該インターフェースパッケージ部30Bと時分割多重で音声及び制御データの送受信を行うものである。また、HWIF回路34は、CPU36からのダウンロードデータを保持し、音声電話機に対して無音パタン、ハウラ、またはトーンリングを送出するとともに、パソコン等から受信したダウンロードデータに対して、PAD調整を行う機能を有している。インターフェースパッケージ部30B中のTI回路38は、HWIF回路34からの同期信号に基づき、回線上のフレームフォーマット変換を行い、該HWIF回路34と時分割多重で音声及び制御データを送受信するものである。

【0016】図4は、図1の動作シーケンスを示す図であり、送信方向と処理期間が示されている。その送信方向には図1におけるインターフェースの番号が付されている。この図4を参照しつつ、パソコン1に併設された音声電話機5からパソコン4に併設された音声電話機8への発信、通話及び切断を行う場合の動作を説明する。ここで、各TLA30、40のLAN-HUBインターフェース30b、40bとLAN-SWインターフェース30a、40aとには、それぞれMACアドレスがそれぞれ付与され、各TLA30、40に収容する音声電話機の特長は、図3中のATMヘッダ内のVPI/VC I番号又は同図中のCTLビットで使用した電話機のナンバーで特定するものとする。パソコン或いはワークス

テーション1~4、及びNS装置51にも、特別の条件を必要としないMACアドレスがそれぞれ付与されているものとする。また、本実施形態では、図4に示されたインターフェース5a、30a、40a、8a以外のインターフェース上の通信は、例えばTCP/IPの通信プロトコルを用いる。

【0017】まず、通信のための呼制御が行われる。音声電話機5のユーザは、パソコン1からNS装置51に対して、パソコン4の情報(パソコン4のMACアドレス、IP(Internet Protocol)アドレスを含む)と、音声電話機8の情報(TLA40のLAN-HUBインターフェース40b及びLAN-SWインターフェース40aのMACアドレス、音声電話機8のナンバーを含む)を問合せ、これらの情報を受け取る(図4中の

(A))。この問合せには、LANハブ10、LANスイッチ装置50を介したインターフェース1a、10a、51aが使用される。当該情報を受領したパソコン1はパソコン4に対して、インターフェース1a、10a、20a、4aを介して呼設定要求(SET-UP)情報を送信する。この呼設定要求情報には、TLA30のLAN-SWインターフェース30aのMACアドレスと音声電話機5のナンバーを含む。

【0018】呼設定要求SET-UP情報を受領したパソコン4は、これを着信要求とし、パソコン1に対して、呼設定要求とは逆にインターフェース4a、20a、10a、1aを使用して、呼び出し中情報(ALERT)を送出する。パソコン4は、パソコン4のユーザがキーボード入力等によって行った応答を検出すると、パソコン1に対して応答(CONN)情報を送信する。この送信にも、呼び出し中情報と同様のインターフェース4a、20a、10a、1aが使用される。また、パソコン4は、TLA40のLAN-HUBインターフェース40bに、音声電話機8→音声電話機5の方向の音声データをルーティングするための、該音声電話機8のナンバー情報と、TLA30のMACアドレス及び音声電話機5のナンバー情報とを、送信する。ここでの送信も、LANスイッチ装置50とLANハブ20を介して行うので、インターフェース4a、20a、40bが使用される。これらの情報は、TLA40内のLANBOARD37を介してCPU36に与えられる。

【0019】当該情報を受領したTLA40は、音声電話機8のナンバーの該当する音声データにTLA30のLAN-SWインターフェース30aのMACアドレス及び音声電話機5のナンバーを付加し、図3に示すフォーマットでLAN-SWインターフェース40aを介してLANスイッチ装置50へ送出する。一方、パソコン4から応答を受信したパソコン1は、TLA30のLAN-HUBインターフェース30bに、音声電話機5→音声電話機8の方向の音声データをルーティングするための、音声電話機5のナンバー情報、TLA40のMA

Cアドレス及び音声電話機8のナンバー情報を、インターフェース1a及びLANハブ10を介して送信する。これらの情報は、TLA30内のLANBOARD37を介してCPU36に与えられる。当該情報を受領したTLA30は、音声電話機5のナンバーの該当する音声データに、TLA40のLAN-SWインターフェース40aのMACアドレス及び音声電話機8のナンバーを付加し、図3に示すフォーマットでLANスイッチ装置50へ送出する(図4中の(B))。

[0020] 以上のようにして、インターフェース5a, 30a, 40a, 8aを介した音声パケットのルーティングが完了し、音声電話機5と音声電話機8間が通話中状態になる(図4中の(C))。音声電話機5のユーザが通話を終了しようとする時は、パソコン1から切断(DISC)情報をインターフェース1a, 10a, 20a, 4aを介してパソコン4に送出するとともに、TLA30に対してリンク解放を指示する。TLA30に対する指示は、インターフェース1a, 10aを介してLANスイッチ装置50に与えられ、該LANスイッチ装置50からインターフェース10a, 30bを介して、TLA30に与えられる。リンク解放指示を受領したTLA30は、音声電話機8のナンバーに該当する音声パケット送信を停止し、音声電話機8の下り音声データには、無音ボタンをTLA30中のHWIF回路34より送出する。一方、切断情報を受信したパソコン4はTLA40に対してリンク解放を指示する。それ以降の動作は、TLA30と同様である(図4中の(D))。

[0021] ここで、音声データフレーム(インチャネルデータ)の構成について、説明する。図2中のLANハブにインターフェースするインターフェースパッケージ部30Bは、複数(例えば32回線)の音声電話機と接続し、その回線上のフレームフォーマットは、B1チャンネルとDチャンネルとを有している。音声データはB1チャンネルで、他の制御情報はDチャンネルによって送受信される。インターフェースパッケージ部30BのTI回路38は、HWIF回路34からの同期信号によって、回線上のフレームフォーマットと時分割多重インターフェース(以下ハイウエイという)変換を行う。HWIF回路34は、下り音声チャンネルに対しては、AAL1との中継を行うか又は無音ボタン、ハウラ、リングトーンデータを送信するかをCPU36の指示に従い選択する。AAL1回路33は、HWIF回路34経由でインターフェースパッケージ部30Bから送信される音声データをATM・AAL1のフレーム(JT-I, 363)に変換する。このとき、非同期網における音声パケットの到着時間差のゆらぎ吸収を行うように変換する。AAL1回路部33でパケット化されるのは、図3中で(i)として示される範囲である。

[0022] PF回路32はCPU36から指示に基づき、AAL1回路33でパケット化された音声データに

対して、呼発生時に指定されたIEEE802.3のMACフレームのDA, SA, ETYPE, CTLビットを付加し、LANC回路31に送信する。図3中で(i)に示す範囲が、PF回路32でパケット化される範囲である。LANC回路31は、さらにPA, SFD, FCSを付加し、図3中の(iii)の完全なIEEE802.3MACフレーム化を行い、LANスイッチ装置50に送信する。以上のように、この第1の実施形態では、次のような利点を有している。

10 [0023] (1) LANスイッチ装置50とパソコン1~4或いはワークステーション等の機器を収容するLANハブ10, 20とを備えたLANに、TLA30, 40を付加することで、PBXを要せず音声通信が可能になっている。

(2) 音声電話機5~8は、呼制御に相当する情報はパソコン1~4によって制御されることから、選択信号送出用テンキーが不要であり、電話機の構成を非常に単純化できる。

(3) LAN上にパケット化して送信される音声パケットフレームは、MACフレームのデータ部にアサインする図3のATM・AALタイプ1のフレーム構成を用いている。そのため、例えばUDP/IPフレームでアサインするのに比較し、音声パケットのオーバーヘッドが少なく、スループットがあがるとともに、プロトコル処理が容易でパケット化を行う遅延時間が少なくなる。また装置外におけるルーティングは、ルータを用いずとも、LANスイッチ装置50によるMACフレームレベルでの処理が可能であり、ルーティングに要する遅延時間が少なく、音声通信で特に問題となる遅延による音声品質の劣化が少ない。

[0024] また、MACフレームのデータ部にアサインする音声フレームがATM・AAL1によるゆらぎを吸収しており、LANスイッチ装置50の輻輳状態における音声パケット到着時間ゆらぎ吸収が可能であり、LAN上での自然な会話が保証される。

(4) LAN-HUBインターフェース40bとは独立にLAN-SWインターフェース40aを具備することにより、その他のパソコンやワークステーションのデータと競合することがないため、音声電話機の収容数が装置ごとに容易に計算できる。例えば、全2重10BASE-Tであれば回線への実行スループットが仮に6.144M/Sとした場合に、音声データがchあたり64Kb/sとすると、1インターフェース94回線収容保証できる。

(5) LANスイッチ装置50に収容するTLA30, 40...を増設していくことで簡単に大容量化に対応でき、規模拡張への対応が、収容回線の最大容量に制限のあるPBXに比較し容易である。

[0025] 第2の実施形態

50 図5は、本発明の第2の実施形態を示すLANの通信方

法のシーケンス図である。第1の実施形態では、パソコン4の電源がOFFになった場合に音声電話機8を呼び出せなくなるという不具合がある。即ち、第1の実施形態では、音声電話機間の通信に係る制御はパソコン1、4によってなされるため、着信側のパソコン4の電源がOFFされている場合に呼び出すことができないのである。この第2の実施形態は、この不具合を改善するLANの通信方法である。図5において、第1の実施形態の図4と異なる部分は、(B2)で表される部分のみで、他の(A)、(C)、(D)で表される部分は第1の実施形態と同様である。(B2)の部分のみを以下に示す。なお、以下に示す「情報」は特に示さない限り、第1の実施形態と同様の内容である。

【0026】図5中の(A)のシーケンスによって音声電話機8の情報を受領したパソコン1は、パソコン4に対して、呼設定要求(SET-UP)情報を送出するとともにソフトタイマーT0(CONN待ちタイマ)を起動する。パソコン4の電源がOFFしている場合、呼設定要求に対する応答(ALERT、CONN)が返らない。T0がタイムアウト(T・O)すると、パソコン1は、TLA40に対して呼設定要求(HS-SET-UP)情報を送信する。送信される情報は、TLA40のLAN-SWインターフェース40aのMACアドレス、音声電話機5のナンバー、着信する音声電話機8のナンバー、パソコン1のLAN上の必要とするアドレス(MAC・IP等)を含み、インターフェース1a、10a、20aを介してLANハブ20に与えられ、さらに、インターフェース40bを介してTLA40に与えられる。呼設定要求(HS-SET-UP)を受信したTLA40は、これを音声電話機8への着信と認識し、音声電話機8に対して、音声インターフェース8aの下り制御チャンネルを通じて、リンガーON信号を送信するとともに、パソコン1に対して呼び出し中情報(HS-ALERT)を返送する。つまり、音声電話機8が呼び出し中であることを通知する。この情報の返送は、インターフェース40b、LANハブ20、及びインターフェース20a、10a、1aを介して行われる。

【0027】一方リンガーONを受信した音声電話機8は、BEEP音を鳴動し、着信があることをユーザに通知する。音声電話機8のユーザがオフフックすると、音声電話機8は音声インターフェース8aの上り制御チャンネルを通じてTLA40にオフフックを通知する。音声電話機8のオフフックを検出したTLA40は、パソコン1に対して応答(HS-CONN)情報を送信し、音声電話機8のナンバーの該当する音声データにTLA30のLAN-SWインターフェース30aのMACアドレス、音声電話機5のナンバーに付加し、図3のフォーマットでLANスイッチ装置50に送出する。一方、応答情報を受信したパソコン1は、該音声電話機5→音声電話機8の方向の音声データをルーティングするため

の、音声電話機5のナンバー、TLA40のMACアドレス、及び音声電話機8のナンバー情報を、TLA30のLAN-HUBインターフェースへ30bへ送信する。

【0028】当該情報を受領したTLA30は音声電話機5のナンバーの該当する音声データにTLA40のLAN-SWインターフェース40aのMACアドレス、音声電話機8のナンバーを付加し、図3に示すフォーマットでLANスイッチ装置50に送出する。以上のように、この第2の実施形態では、着信側のパソコンの電源がOFFされている場合であっても、着呼側の音声電話機インターフェース8aの制御チャンネル信号を用いて着信を通知するとともに応答を検出するので、第1の実施形態と同様の利点を有し、かつ、パソコンの電源がOFFされている場合であっても、音声電話機8等と呼ばし出すことが可能になり、何時でも音声の通信が可能となる。

【0029】第3の実施形態

図6は、本発明の第3の実施形態のTLAの構成ブロック図である。第1及び第2の実施形態では、音声電話機の構成をテンキー等不要の簡易型にすることができるが、一般アナログ加入者電話を収容するものではない。この第3の実施形態では、一般アナログ電話をLANに収容するものである。このTLAは、図2と同様のTLA制御部30Aと、図2とは異なるインターフェースパッケージ60とを備えている。インターフェースパッケージ60から外部へのインターフェースは、一般アナログ加入者線インターフェースであり、当該インターフェースに接続し得る一般アナログ電話機、G3FAX等、従来から普及している端末を接続する。

【0030】インターフェースパッケージ60は、交換機のアナログ加入者回路に必要な、いわゆるBORSCHT機能を有し、給電、リンガ、ダイヤルパルス(PB/DP)監視等を行う。インターフェースパッケージ60は、TLA制御部30AのCPU36に選択信号受信結果等の制御にかかる情報を送受信する。CPU36は、インターフェースパッケージ60と送受信される制御にかかる情報をTCP/IP等のLAN上の制御手順(第1の実施形態と同等に)に変換する。結局、インターフェースパッケージ60とCPU36でアナログ加入者線の制御にかかる信号、例えば、オフフック信号、ダイヤル信号、リンガ信号、オンフック信号を、LAN上の制御プロトコルへ変換する機能を構成する。即ち、第1及び第2の実施形態に記載したパソコン1~4の機能と同等の機能をCPU36が持つことになる。そのため、この第3の実施形態では、LAN上の音声電話機において一般アナログ加入者収容が可能になり、汎用端末、アナログ電話、G3FAX等の収容が可能になる。

【0031】第4の実施形態

第4の実施形態のTLAは、図2或いは図6に示す構成のTLA30、40に対し、収容した複数の音声電話機からの音声データをUDP/IP（またはTCP/IP）パケットに変換する機能と、そのパケットをLAN-HUBインターフェース30b、40bを介して送受信する機能とを付加したものである。このような機能を備えた場合、例えば、TLA30中のTLA制御部30Aが、インターフェースパッケージ30Bまたは60から得た音声データを、UDP/IP（またはTCP/IP）の通信プロトコルに基づいてパケットに変換処理する。呼制御にかかる情報は、TCP/IPの通信プロトコルで送受信する。この処理で得られたUDP/IP（またはTCP/IP）パケットが、LAN-HUBインターフェース30bに与えられる。LAN-HUBインターフェース30bに、例えばルータを接続しておけば、パケットがその該ルータを介して外部ネットワークに送信される。以上のように、この第4の実施形態では、ルータ等のIPアドレスによってルーティングを行う機器をLAN-HUBインターフェースに接続することにより、IPネットワーク（例えば、インターネット）経由で、LAN上の音声電話機5～8からの通信が可能になる。

〔0032〕なお、本発明は、上記実施形態に限定されず種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

（1） 図1の音声交換システムでは、NS装置51はLANスイッチ装置50へ接続されているが、任意のLANハブ10、20に接続されていても、適用可能である。

（2） 図1のNS装置51は、TLA30、40に内蔵することもできる。

（3） 各TLA30、40と各LANハブ10、20とは、それぞれ別装置で構成しているが、TLA30とLANハブ10、及びTLA40とLANハブ20を内蔵して一体化した装置で構成することが可能である。図7は、図1の変形例を示す図であり、TLA40とLANハブ20を一体化した装置が示されている。このようにすると、一体化した装置と、対となるパソコン（PC）4及び音声電話機（TEL）8との間の、配線を単純化できる。一对の音声電話機とパソコンは、一体化した装置に設けたコネクタ（例えばRJ-45）と1本の8芯モジュラーコードで接続でき、単純化される。8芯のうち6芯が通信に使用される。また、この一体化した装置に音声電話機を接続しない状態では、単なるLANハブとして機能する。

〔0033〕（4） 複数のTLA30、40をLANに収容しているが、唯一のTLAをLANに備えた場合であっても、上記実施形態と同様の効果が得られる。この場合、1つのTLAのLAN-SWインターフェースは、折り返し接続で使用する（LANスイッチ装置50

は不要となる）。

（5） 図8は、機能を付加したTLAを示すブロック図である。

第4の実施形態の機能の他に、さらに、音声圧縮機能とファクシミリ送受信機能を付加することで、TLAをさらに有効に活用できる。図8では、TLA30のLAN-HUBインターフェース側の入出力部に、FAXモデム部70と音声圧縮部80を設けている。FAXモデム部70は、アナログとデジタル間の変換を行う構成であり、ルータを介したG3FAXの外部ネットワークに対する送受信を可能にする。音声圧縮部80は、音声データの圧縮を行う機能を有し、例えば最大8kb/sの可変の圧縮レートを持っている。音声圧縮部80を設けることにより、外部ネットワークと圧縮した音声データの送受信が可能となる。

〔0034〕

〔発明の効果〕 以上詳細に説明したように、第1の発明によれば、LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースと、音声電話機に接続する音声インターフェースとをTLAに備え、音声インターフェースに送受信される音声データを固定長のMACフレームに変換し、MACフレーム化した音声データをLANインターフェース側に中継する機能を有するようにしているので、PBX等を不要とした、LAN上で音声通信が、可能になる。第2の発明によれば、第1の発明のTLAに、LANスイッチ装置に接続するLANインターフェースとは独立に、自装置内のCPUとLANハブと間の送受信を行う第2のLANインターフェースを設けているので、呼制御をパソコンやワークステーションで行うことで、音声電話機の構造を簡単にすることができる。その上、他のパソコンやワークステーションのデータと競合することがなくなり、音声電話機の収容数が装置ごとに容易に計算できるようになる。第3の発明によれば、第1及び第2の発明のTLAに、アナログ加入者線信号をTCP/IP上の呼制御プロトコルに変換する機能を持たせたので、一般のアナログ加入者端末を収容することが可能になっている。従って、アナログ加入者線インターフェースに接続されるG3FAX等の収容も可能になる。

〔0035〕第4及び第5の発明によれば、第1の発明のTLAに、第2のLANインターフェースを設け、収容した複数の音声電話機からの音声データをUDP/IPパケットまたはTCP/IPパケットに変換する機能と、前記第2のLANインターフェースを介してそれらUDP/IPパケットまたはTCP/IPパケットを送受信する機能とを持たせたので、LAN外部との音声通信が可能になる。第6の発明によれば、TLAに収容された1台または複数台の音声電話機に対する呼制御をLANハブに収容されたパソコン或いはワークステーションで行うので、音声電話機の構造を簡単にすることができる。第7の発明によれば、着呼側の音声電話機インタ

一フェースの制御チャンネル信号を用いて着信を通知するとともに応答を検出するので、該着呼側の呼制御を行うパソコン或いはワークステーションの電源が、オフしていても音声通信が可能になる。

【0036】第8の発明によれば、TLA間の音声電話機通信にかかる音声パケットのルーティングは、該音声パケットが設定されたMACフレーム中のMACアドレスに基づいたLANスイッチ装置の切替接続で行うので、収容回線の最大容量に制限のあるPBXに比較し、簡単に大容量化に対応できる。第9の発明によれば、MACフレーム中のデータ部に音声パケット到着時間のばらつきを吸収する機能を有したフレームを適用するので、例えばUDP/IPフレームでアサインするのに比較し、プロトコル処理が容易でパケット化を行う遅延時間が少なくなる。また、装置外におけるルーティングは、ルータを用いずとも、LANスイッチ装置によるMACフレームレベルでの処理が可能であり、ルーティングに要する遅延時間が少なく、音声通信で特に問題となる遅延による音声品質の劣化が少ない。その上、LANスイッチ装置の輻輳状態における音声パケット到着時間ゆらぎ吸収が可能であり、LAN上での自然な会話が保証される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示すLAN上の音声

交換システムの構成ブロック図である。

【図2】図1中のTLA30を示す構成ブロック図である。

【図3】図1で用いるMACフレームフォーマットを説明する図である。

【図4】図1の動作シーケンスを示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態を示すLANの通信方法のシーケンス図である。

【図6】本発明の第3の実施形態のTLAの構成ブロック図である。

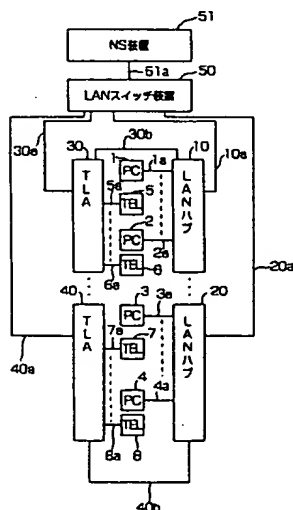
【図7】図1の変形例を示す図である。

【図8】機能を付加したTLAを示すブロック図である。

【符号の説明】

1～4	パソコン
5～8	音声電話機
10, 20	LANハブ
30, 40	TLA
50	LANスイッチ装置
51	NS装置
1a～4a	インターフェース
5a～8a	音声インターフェース
10a～40a	LAN-SWインターフェース
30b, 40b	LAN-HUBインターフェース

【図1】



本発明の第1の実施形態の音声交換システム

【図2】

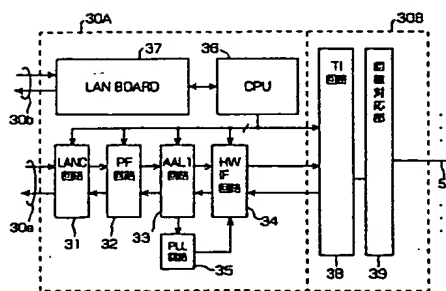


図1中のTLA30

【図3】

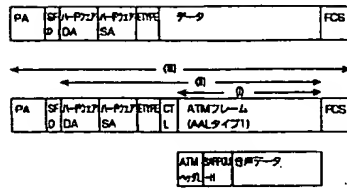


図1で用いるMACフレームフォーマット

【図7】

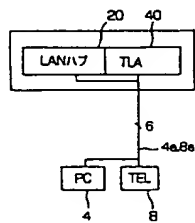


図1の実形例

【図4】

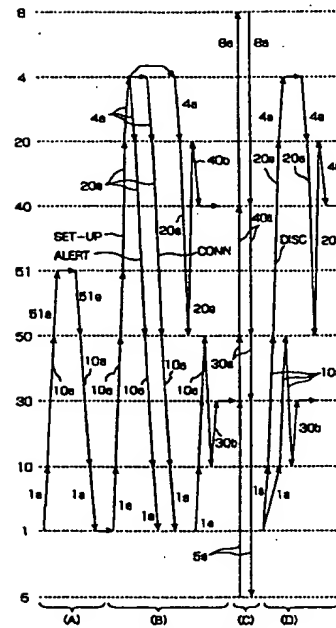
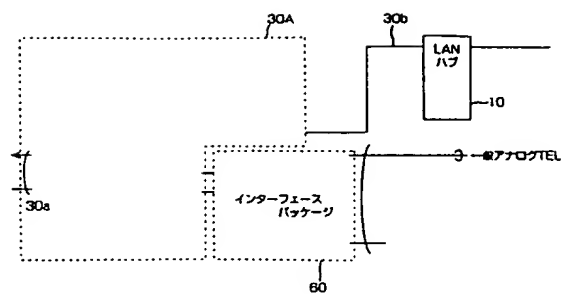


図1の動作シーケンス

【図6】



本発明の第1の実施形態の TLA

Figure 2 is a waveform diagram showing the timing of various signals. The vertical axis represents time with markers at 1, 10, 30, 50, 51, 20, 4, and 8. The horizontal axis is divided into four sections: (A), (B2), (C), and (D). Signals include: '呼び出し(ビーブ音)' (Call (Beeb sound)) at 8; 'オフバック' (Off back) at 8a; 'SET-UP' at 20; 'HS-SET-UP' at 51; 'HS-CONV' at 51; 'HS-ALERT' at 50; 'PSC' at 51; and '5a' at 5. Various other labels like 1a, 10a, 20a, 30a, 40a, 50a, 51a, 8a, 9a, 4a, 20b, 40b, 50b, 30b, 1b, 5b, and 100 are present, indicating specific signal levels or durations.

機能を付加したTLA

Laid-Open Patent Official Gazette

(11) Laid-Open Publication Number: 9-214484

(43) Publication Date: August 15, 1997

(21) Application Number: 8-18999

5 (22) Application Date: February 5, 1996

(71) Applicant: Oki Electric Co., Ltd.

(74) Inventor: Shinji Usuha, Tomokazu Konishi, Yoshinori Sekine

(54) [Title of the Invention] Concentrator for voice telephones and
Method of communication over Lan using the same

10 (57) [ABSTRACT]

[Purpose]

To incorporate voice telephones in a LAN

[Means of Solving Problems]

For example, when a voice telephone 5 communicates with another
15 voice telephone 8, exchange of information and call control are performed
between a PC 1 and a PC 4, juxtaposed with the voice telephones,
respectively, via a LAN hub 10, a LAN switching unit 50, and a LAN hub
20. Voice data of the respective telephones 5, and 8 are packetized in the
data block of a MAC frame by concentrators TLA 30, and 40 for voice
20 telephones, respectively, and relayed to LAN - SW interfaces 30a, and 40a.
Frames having a function of absorbing fluctuation are applied to the data
block of the interfaces 30a and 40a. Respective voice data packetized
according to the MAC address of the MAC frame are delivered to the voice
telephones 5, and 8, respectively, via the LAN switching unit, and the
25 concentrators 30, and 40 for voice telephones.

[Claims]

[Claim 1] A concentrator for voice telephones installed in a LAN comprising a LAN switching unit for switching and connecting a plurality of interfaces incorporated, and a plurality of LAN concentrators accommodating equipment connected to the LAN switching unit via the
5 interfaces, respectively, and for performing data communication over the LAN, said concentrator comprising a LAN interface connected to the LAN switching unit, and a set or plural sets of voice telephone interfaces connected to one or a plurality of voice telephones juxtaposed with the equipment, wherein voice data transmitted and received by the set or plural
10 sets of the voice telephone interfaces are converted into MAC frames of a fixed length, and only the voice data converted into the MAC frames are relayed to the LAN interface side.

[Claim 2] A concentrator for voice telephones according to Claim 1, wherein a second LAN interface for performing transmission and reception
15 of data between a CPU incorporated therein and the LAN concentrator is provided in addition to the LAN interface connected to the LAN switching unit.

[Claim 3] A concentrator for voice telephones according to Claim 1 or 2, comprising a function of converting signals from analog telephone network
20 subscriber lines into call control protocol according to TCP - IP so as to be able to accommodate the analog telephone subscribers' terminals.

[Claim 4] A concentrator for voice telephones according to Claim 1, comprising a second LAN interface for performing transmission and reception of data with a CPU incorporated therein, apart from the LAN
25 interface connected to the LAN switching unit, having a function of converting voice data received from the plurality of voice telephones accommodated therein into TCP - IP packets or UDP - IP packets, and

transmitting and receiving the TCP - IP packets or UDP - IP packets via the second LAN interface.

[Claim 5] A concentrator for voice telephones according to Claim 4, comprising a router connected to the second LAN interface for connecting
5 the second LAN interface to either the outside of the LAN or the LAN concentrators at option.

[Claim 6] A method of communication over a LAN comprising a plurality of LAN concentrators accommodating equipment for performing data communication, a plurality of the concentrators for voice telephones
10 according to Claim 1, 2, 3, 4, or 5 and a LAN switching unit, having a plurality of ports and for switching and connecting between the plurality of the LAN concentrators, and the plurality of the concentrators for voice telephones, wherein call control on one or a plurality of voice telephones incorporated in each of the concentrators for voice telephones is performed
15 by a PC or work station incorporated in each of the LAN concentrators.

[Claim 7] A method of communication over a LAN according to Claim 6, wherein in case that a response from a PC or work station on the call-in side is not obtained by the method of communication over a LAN according to Claim 6, arrival of a call request is notified, and the response is detected
20 by use of control channel signals of a voice telephone interface on the call-in side.

[Claim 8] A method of communication over a LAN comprising a plurality of the concentrators for voice telephones according to Claim 1, 2, 3, 4, or 5, a plurality of LAN concentrators accommodating equipment for performing
25 data communication over the LAN, and the LAN switching unit having a plurality of ports, wherein routing of packetized voices for communication by voice telephones between the concentrators for voice telephones is performed by switching and connecting operation of the LAN switching unit

based on the MAC address in a MAC frame in which the packetized voices are assembled.

[Claim 9] A method of communication over a LAN, wherein voice data transmitted and received by the voice telephones are packetized for
5 communication over the LAN by applying a frame having a function of absorbing fluctuation in arrival time of the packetized voices to the data block of a MAC frame.

[Detailed Description of the Invention]

10 [0001]

[Industrial Field of the Invention] The invention relates to a concentrator for voice telephones, accommodating the voice telephones, and the equivalent in LAN interfaces of IEEE 802.3 specification, and a method of communication over a LAN using the concentrators.

15 [0002]

[Prior Art] In a conventional method of internal communication within a business compound, voice communications has been provided by a PBX (private branch exchange) accommodating voice telephones, and data communications by a LAN, independently from each other. Along with
20 decline in prices of personal computers (referred to as PCs hereinafter) and higher performance thereof, the PCs have become popularized as much as ordinary voice telephones, particularly, in recent times. Consequently, an environment wherein voice telephones are integrated into a LAN has come to be desired for internal communication within a business compound.

25 [0003]

[Problems to be Solved by the Invention] The conventional method of internal communication within a business compound has however had the following problem. In spite of an attempt to integrate an infrastructure for

internal communication within a business compound by incorporating voice telephones into a LAN, it has been difficult to implement such integration because a peculiarity of 'voice' such as periodicity and need for real time response contradicts characteristics of data communications such as burst and high reliability. As a result, facilities for both a PBX and a LAN have been required, accompanied by installation of two wiring systems. It is therefore an object of the invention to integrate the infrastructure for the internal communication within a business compound into a LAN so that the voice telephones can be incorporated therein without need for the PBX.

10 [0004]

[Means of Solving the Problems] A concentrator (referred to as TLA hereinafter) for voice telephones according to a first aspect of the invention, installed in a LAN comprising a LAN switching unit for switching and connecting a plurality of interfaces incorporated therein, and a plurality of LAN concentrators (hereinafter referred to as LAN hub) accommodating equipment connected to the LAN switching unit via the interfaces, respectively, and for performing data communication by the LAN, is constructed as follows to solve the problem described above.

The TLA according to the first aspect of the invention comprises a LAN interface connected to the LAN switching unit, and a set or plural sets of voice telephone interfaces connected to one or a plurality of voice telephones juxtaposed with the equipment. The TLA has a function of converting voice data transmitted and received by the set or the plural sets of the voice telephone interfaces into MAC frames of a fixed length, and relaying only the voice data assembled into the MAC frames to the LAN interface side. A TLA according to a second aspect of the invention differs from the TLA of the first aspect of the invention comprising the LAN interface connected to the LAN switching unit in that the former comprises

a second LAN interface for performing transmission and reception between a CPU incorporated therein and the LAN hub.

[0005] A TLA according to a third aspect of the invention is a

modification of the TLA of the first and second aspects of the invention, and

5 has a function of converting signals from analog telephone network subscriber lines into call control protocol according to a TCP - IP so that the analog telephone subscriber terminals are accommodated therein. A TLA

according to a fourth aspect of the invention is another modification of the TLA of the first aspect of the invention, and provided with a second LAN

10 interface for performing transmission and reception of data with a CPU incorporated therein, differing from the LAN interface connected to the LAN switching unit as in the case of the TLA of the first aspect of the invention. The TLA of the fourth aspect of the invention has a function of performing call control procedure according to the TCP - IP, and converting

15 voice data received from the plurality of voice telephones accommodated therein into TCP - IP packets or UDP - IP packets, and also a function of transmitting and receiving the TCP - IP packets or UDP - IP packets via the second LAN interface. A TLA according to a fifth aspect of the invention is a modification of the TLA of the fourth aspect of the invention,

20 and comprises a router connected to the second LAN interface for connecting the second LAN interface to either outside the LAN or the LAN hubs at option. A method of communication according to a sixth aspect of the invention is carried out over a LAN comprising a plurality of LAN hubs

accommodating equipment for performing data communication, a plurality
25 of TLAs as set forth in Claims 1, 2, 3, 4 or 5, and the LAN switching unit having a plurality of ports and for switching and connecting between the plurality of the LAN hubs and the plurality of the TLAs as follows.

[0006] That is, call control on one or a plurality of voice telephones connected to each of the TLAs is performed by a PC or work station incorporated in each of the LAN hubs. A method of communication according to a seventh aspect of the invention is a modification of the method of communication of the sixth aspect of the invention, whereby in case that a response is not obtained from a PC or work station on the call-in side by the method of the sixth aspect of the invention, arrival of a call request is notified to the user of the PC or work station while the response is detected by use of control channel signals of the voice telephone interface on the call-in side. A method of communication according to an eighth aspect of the invention is carried out over a LAN comprising the plurality of TLAs of the first to fifth aspects of the invention, the plurality of LAN hubs incorporating equipment for performing data communication over the LAN, and the LAN switching unit having the plurality of the ports as follows. That is, routing of packetized voices for communication by the voice telephones between the TLAs is performed by switching and connecting operation of the LAN switching unit based on a MAC address in the MAC frame in which the packetized voices are assembled. In a method of communication according to a ninth aspect of the invention, voice data transmitted and received by the voice telephones are packetized for communication over the LAN by applying a frame having a function of absorbing fluctuation in arrival time of packetized voices to the data block of the MAC frame.

[0007] With the TLA according to the first aspect of the invention, constructed as above, voice data transmitted and received by one of the voice telephones incorporated in the TLA are converted into the MAC frame, relayed to the LAN interface, and delivered to the LAN switching unit via the LAN interface. The voice data are then transmitted to the

other voice telephone through the other TLA with the switching and connecting operation of the LAN switching unit. With the TLA according to the second aspect of the invention, wherein the second LAN interface for performing transmission and reception between the CPU installed therein
5 and the LAN hub in addition to the LAN interface connected to the LAN switching unit, provided in the TLA of the first aspect of the invention described hereinbefore, call control on the voice telephone incorporated in the TLA is performed by a PC or work station incorporated in the LAN hub as in the case of the method of communication according to the sixth aspect
10 of the invention. With the TLA according to the third aspect of the invention, wherein signals from analog telephone network subscriber lines sent out by a general telephone are converted into call control protocol according to TCP - IP. That is, call control can be performed on the side of the telephone and TLA without need of call control by the PC or work
15 station. With the TLAs according to the fourth and fifth aspects of the invention, voice data transmitted by the voice telephone are converted into UDP - IP packets or TCP - IP packets, and the UDP - IP packets or TCP - IP packets are transmitted or received via the second LAN interface. Accordingly, the voice telephone can perform transmission and reception of
20 voice data with networks outside the LAN via routers.

[0008] With the method of communication according to the sixth aspect of the invention, call control on the one or the plurality of the voice telephones incorporated in the TLA is performed by the PCs or work stations incorporated in the LAN hub. With the method of communication
25 according to the seventh aspect of the invention, in case that a response from the PC or work station on the call-in side is not obtained by the method of communication of the sixth aspect of the invention, arrival of a call request is notified, and the response is detected by use of the control

channel signals of the voice telephone interface on the call-in side. With the method of communication according to the eighth aspect of the invention, routing of the packetized voices for communication by the voice telephones between the TLAs is performed by switching and connecting operation of
5 the LAN switching unit based on the MAC address in the MAC frame in which the packetized voices are assembled. With the method of communication according to the ninth aspect of the invention, the voice data transmitted and received by the voice telephones are packetized for communication over the LAN by applying the frame having a function of
10 absorbing fluctuation in arrival time of the packetized voices to the data block of the MAC frame. The problems described hereinbefore are thus solved.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Fig. 1 is a block diagram showing
15 the construction of a concentrator (TLA) for voice telephones according to a first embodiment of the invention, used for a voice switching system over a LAN. The voice switching system over the LAN comprises a plurality of information equipment, that is, personal computers (PCs) 1, 2, 3, and 4, voice telephones (TELs) 5, 6, 7, and 8, disposed corresponding to the
20 respective PCs, two LAN hubs 10, and 20, incorporating the PCs 1, 2 and 3, 4, respectively, and two TLAs 30, and 40, incorporating the voice telephones 5, 6, and 7, 8, respectively. There are cases where the LAN hubs 10, and 20 incorporate work stations therein instead of the PCs 1 to 4, respectively. The PCs 1, 2, 3, and 4 are provided with a LAN interface of
25 IEEE 802. 3, respectively, having, for example, a communication port made of 10BASE - T, and a communication protocol, TCP (UDP) / IP. The PCs 1 and 2 are connected to the LAN hub 10 via the LAN interface 1a and 2a of IEEE 802.3 specification, respectively, while the PCs 3 and 4 are

connected to the LAN hub 20 via the LAN interface 3a and 4a of the identical IEEE 802.3 specification, respectively. The respective voice telephones 1, 2, 3, and 4 have functions of transmitting and receiving voice data, and do not necessarily require a function of transmitting and receiving call control information.

[0010] The TLAs 30 and 40 are provided with plural sets of interfaces (referred to as voice interface hereinafter) for two-wire line digital voice telephones, and two LAN interfaces of IEEE 802.3 specification, respectively. The voice telephones 5 and 6 are connected to the TLA 30 via the voice interfaces 5a and 6a thereof, respectively, while the voice telephones 7 and 8 are connected to the TLA 40 via the voice interfaces 7a and 8a thereof, respectively. The LAN hubs 10 and 20 are connected to the LAN switching unit 50 via LAN interfaces of IEEE 802.3 specification, 10a and 20a, respectively. One of the two LAN interfaces of the TLA 30 and TLA 40, that is, 30a and 40a are connected to one port of the LAN switching unit 50, respectively. The interfaces 30a and 40a are referred to as LAN - SW interfaces hereinafter. The other of the two LAN interfaces of the TLA 30 and TLA 40, that is, 30b and 40b are second LAN interfaces thereof, respectively, and connected to one port of the LAN hub 10 and LAN hub 20, respectively. The interfaces 30b and 40b are referred to as LAN - HUB interfaces hereinafter.

[0011] The LAN switching unit 50 is a connector between LANs having a function of exchanging frames in data communication over LANs, and for switching on and off on the basis of a MAC address in a LAN frame. The LAN switching unit 50 is connected to an NS unit 51 also via an interface 51a of IEEE 802.3 specification. The NS unit 51 stores a data base for MAC addresses of clients using the LAN, terminal identification numbers, and the like. The NS unit 51 has a function of providing

information in the data base in response to inquiries from prospective clients of the LAN, that is, the PCs 1 to 4, the LAN hubs 10, 20, and the TLAs 30, 40. Fig. 2 is a block diagram showing the construction of the TLA 30 in Fig. 1. The TLA 30 comprises a TLA controller 30A and an interface package unit 30B.

[0012] The TLA controller 30A comprises a LANC circuit 31 connected to the LAN - SW 30a and a PF circuit 32 connected to the LANC circuit 31. The PF circuit 32 is connected to an AAL 1 circuit 33, which is connected to a HWIF circuit 34 and a PLL circuit 35 while an output side of the PLL circuit 35 is connected also to the HWIF circuit 34. The HWIF circuit 34 is constituted so as to do input and output with the interface package unit 30B. The TLA controller 30A further comprises a CPU 36 and a LAN BOARD 37. The CPU 36 is constituted so as to control the LANC circuit 31, the PF circuit 32, the AAL 1 circuit 33, the HWIF circuit 34, and the LAN BOARD 37. The LAN BOARD 37 is connected to the LAN HUB interface 30b. On the other hand, the interface package unit 30B is provided with a TI circuit 38. The TI circuit 38 is connected to the HWIF circuit 34, and also to the voice interface 5a via a circuit-compatible unit 39. The interface package unit 30B accommodates a plurality of voice telephones in addition to the voice telephone 5. Accordingly, the TI circuit 38 and the circuit-compatible unit 39 are installed so as to be able to cope with the plurality of the voice telephones. The TI circuit 38 is also under control of the CPU 36. The TLA 40 has a similar internal constitution as that of the TLA 30.

[0013] Fig. 3 is a view illustrating a format of the MAC frame used in Fig. 1. In this embodiment of the invention, the MAC (Media Access Control) frame is used for a frame format. As shown in Fig. 3, the MAC frame consists of preamble (PA), SFD (Start Frame Delimiter), hardware

DA (Destination Address), hardware SA (Source Address), ETYPE, Data Block, and Frame Check Sequence (FCS). In the case of the voice switching system shown in Fig. 1, voice data are packetized, and a packetized voice frame is assembled by substituting the data block of the

5 MAC frame with the ATM (Asynchronous Transfer Mode) · AAL type 1 (JT 1. 363) frame. The ATM · AAL type 1 frame is composed of a ATM header, a SAPDU - H field having a function of fluctuation absorption, and a voice data field. Now referring to Fig. 3, functions of respective parts of the TLA 30 are described.

10 [0014] The LANC circuit 31 is for assembling and disassembling the MAC frame. The LAN BOARD 37 constitutes a LAN interface of IEEE 802.3 specification for enabling the CPU 36 to communicate control information with other PCs and the equivalent. The PF circuit 32 is for deleting the MAC address, and the like out of the MAC frame received from

15 the LANC circuit 31, extracting the ATM · AAL type 1 shown in Fig. 3 therefrom, and delivering same to the AAL 1 circuit 33. The PF circuit 32 has also functions of adding the MAC address, a length of transmitting data, and control bit (CTL) designated by the CPU 36 to an ATM · AAL type 1 frame compiled in the AAL 1 circuit 33, and delivering same to the

20 LANC circuit 31. The AAL 1 circuit 33 converts voice data received from the interface package unit 30B with time division multiplexing into the ATM · AAL type 1 frame, delivers same to the PF circuit 32, converts packetized voices of the ATM · AAL type 1 received from the PF circuit 32 into a time division multiplexing interface, and delivers same to the

25 interface package unit 30B. The AAL 1 circuit 33 also has a function of absorbing fluctuation, that is, differences in arrival time of the packetized voices via an asynchronous interface.

[0015] The HWIF circuit 34 generates synchronous signals for transmission by time division multiplexing using the PLL circuit 35 for an interface with the interface package unit 30B, performing transmission and reception of voice data and control data by time division multiplexing with the interface package unit 30B. The HWIF circuit 34 has also functions of holding down-load data from the CPU 36, and adjusting PAD for down-load data received from the PCs, and the equivalent while transmitting silent pattern, howler, or tone ringer to the voice telephones. The TI circuit 38 in the interface package unit 30B performs conversion of frame formats over the line, based on synchronous signals from the HWIF circuit 34, performing transmission and reception of the voice data and the control data with the HWIF circuit 34 by time division multiplexing.

[0016] Fig. 4 is a chart showing operation sequence of the TLA, used for the voice switching system over the LAN, shown in Fig. 1, indicating directions of transmission and processing periods. The directions of transmission are denoted by the interface numbers shown in Fig. 1. Now referring to Fig. 4, operation of the system is described hereinafter when call request, call or voice communication, and disconnection are performed between the voice telephone 5 juxtaposed with the PC 1 and the voice telephone 8 juxtaposed with the PC 4. Meanwhile, the LAN - HUB interfaces 30b, 40b and the LAN - SW interfaces 30a, 40a of the TLAs 30 and 40, respectively, are assigned respective MAC addresses, and the voice telephones incorporated in the TLAs 30 and 40, respectively, are to be identified by VPI / VCI numbers in the ATM header shown in Fig. 3, or voice telephone numbers used in CTL bit shown in the figure. The PCs 1 to 4 or work stations and the NS unit 51 are also assigned respective MAC addresses requiring no particular conditions. Further, in the system according to this embodiment of the invention, for communication over

interfaces other than the interfaces 5a, 30a, 40a, and 8a, a communication protocol, for example, TCP / IP is used.

[0017] Call control for communication is first performed. The user of the voice telephone 5 transmits an inquiry from the PC 1 to the NS unit 51 for information on the PC 4 [the MAC address of the PC 4, including IP (Internet Protocol)] and the voice telephone 8 (the MAC addresses of the LAN - HUB interface 40b and the LAN - SW interface 40a of the TLA 40, including the number of the voice telephone 8), and receives same [period (A) in Fig. 4]. For this inquiry, the LAN hub 10 and the interfaces 1a, 10a, and 51a via the LAN switching unit 50 are used. The PC 1, upon receiving the information, transmits call set-up request (SET - UP) information to the PC 4 via the interfaces 1a, 10a, 20a, and 4a. The call set-up request information includes the MAC address of the LAN - SW interface 30a and the number of the voice telephone 5.

[0018] The PC 4, upon receiving the call set-up request (SET - UP) information, takes it as a call acceptance request, and transmits calling out information (ALERT) to the PC 1 via the interfaces 4a, 20a, 10a, and 1a in reverse order to the call set-up request case. The PC 4, upon detecting response given by the user thereof through keyboard entry, or the like, transmits response (CONN) information to the PC 1. For the transmission, the same interfaces as for the calling out information, 4a, 20a, 10a, and 1a are used. The PC 4 also transmits to the LAN hub interface 40b of the TLA 40 information on the number of the voice telephone 8, the MAC address of the TLA 30, and the number of the voice telephone 5 for routing of voice data in the direction from the voice telephone 8 to the voice telephone 5. For this transmission performed through the LAN switching unit 50 and the LAN hub 20, the interfaces 4a,

20a, and 40b are used. The information described above is delivered to the CPU 36 in the TLA 40 via the LAN BOARD 37 therein.

[0019] The TLA 40, upon receiving the information, adds the MAC address of the LAN - SW interface 30a of the TLA 30 and the number of the voice telephone 5 to voice data corresponding to the number of voice telephone 8, and transmits same assembled in the format shown in Fig. 3 to the LAN switching unit 50 via the LAN - SW interface 40a. On the other hand, the PC 1, upon receiving response from the PC 4, transmits to the LAN - HUB interface 30b of the TLA 30 information on the number of the voice telephone 5, the MAC address of the TLA 40, and the number of the voice telephone 8 via the interface 1a and the LAN hub 10 for routing of voice data in the direction from the voice telephone 5 to the voice telephone 8. The information described is delivered to the CPU 36 in the TLA 30 via the LAN BOARD 37 therein. The TLA 30, upon receiving the information, adds the MAC address of the LAN - SW interface 40a of the TLA 40 and the number of the voice telephone 8 to voice data corresponding to the number of the voice telephone 5, and transmits same assembled in the format shown in Fig. 3 to the LAN switching unit 50 [period (B) in Fig. 4].

[0020] Upon completion of routing of packetized voices via the interfaces 5a, 30a, 40a, and 8a as described above, the voice telephone 5 is in a state of call or voice communication with the voice telephone 8 [period (C) in Fig. 4]. When the user of the voice telephone 5 wishes to terminate call or voice communication, the PC 1 gives a command for link release to the TLA 30 while transmitting disconnection (DISC) information to the PC 4 via the interfaces 1a, 10a, 20a, and 4a. The command to the TLA 30 is delivered to the LAN switching unit 50 via the interfaces 1a and 10a, and the LAN switching unit 50 delivers the command to the TLA 30 via the interfaces 10a and 30b. The TLA 30, upon receiving the command for link

release, stops transmission of packetized voices corresponding to the number of the voice telephone 8, and transmits a silent pattern from the HWIF circuit 34 in the TLA 30 against descending voice data from the voice telephone 8. Meanwhile, the PC 4, upon receiving the disconnection
5 information, gives a command for link release to the TLA 40. Operation thereafter is similar to the case of the TLA 30 [period (D) in Fig. 4].

[0021] The constitution of a voice data frame (in-channel data) is now described. The interface package unit 30B shown in Fig. 2, interfaced with the LAN hub 10, is connected to a plurality of (for example, 32 lines) voice
10 telephones, and a frame format used over the lines has B 1 channel and D channel. Voice data is transmitted and received via the B 1 channel, and other control information via the D channel. The TI circuit 38 of the interface package unit 30B performs time division multiplexing (referred to as highway) conversion of the frame format over the lines by the
15 synchronous signals from the HWIF circuit 34. The HWIF circuit 34 makes a selection on whether an descending voice channel is relayed to the AAL 1 circuit 33 or data for a silent pattern, howler, and ringer tone are transmitted to the channel, according to a command from the CPU 36. The AAL 1 circuit 33 converts voice data transmitted from the interface
20 package unit 30B via the HWIF circuit 34 into the ATM · AAL 1 frame (JT - I. 363) such that differences in arrival time of packetized voices over an asynchronous network, that is, fluctuation, can be absorbed. A range of packetization in the AAL 1 circuit 33 is as denoted by (i) in Fig. 3.

[0022] The PF circuit 32 adds, according to a command from the CPU
25 36, DA, SA, ETYPE, and CTL bit of the MAC frame of IEEE 802.3 as specified when a call is initiated to voice data packetized in the AAL 1 circuit 33, and transmits same to the LANC circuit 31. A range of packetization in the PF circuit is as denoted by (ii) in Fig. 3. The LANC

circuit 31 makes further addition of PA, SFD, and FCS, completing the MAC frame of IEEE 802.3 specification as denoted by (iii) in Fig. 3, which is then transmitted to the LAN switching unit 50. The TLA according to the first embodiment of the invention as described above has the following advantages.

[0023] (1) Voice communication can be achieved without need for a PBX by adding the TLAs 30, 40 to a LAN provided with the LAN switching unit 50, and the LAN hubs 10, 20 incorporating equipment such as the PCs 1 to 4 or work stations.

10 (2) The voice telephones 5 to 8 can be considerably simplified in the construction thereof as a keypad used for transmitting selection signals is unnecessary because information equivalent to call control can be controlled by the PCs 1 to 4.

(3) The ATM · AAL type 1 frame constitution in Fig. 3 wherein packetized voice frame for transmission over the LAN after packetization is assigned to a data block of the MAC frame is adopted in this case. Accordingly, the overhead for packetized voices is less than in the case of same being assigned to a UDP / IP frame, and throughput is increased while delay time for packetization is reduced owing to easier protocol processing. Further, routing outside the system can be performed without use of routers through processing at the MAC frame level by the LAN switching unit 50, delay time due to routing is less, and deterioration in voice quality due to delay, posing a problem particularly in voice communication, is also decreased.

[0024] The voice frame assigned to the data block of the MAC frame absorbs fluctuation by ATM · AAL 1, and is capable of absorbing fluctuation in arrival time of packetized voices when the LAN switching unit 50 is operating at high loads, ensuring normal conversation over the LAN.

(4) As the LAN - SW interface 40a is installed independently from the LAN - HUB interface 40b, there will be no contention in transmission of data with other PCs and work stations, and consequently, the number of voice telephones that can be accommodated in each system can be calculated
5 with ease. For example, in the case of using full duplex 10 BASE - T, accommodation of 94 lines per one interface is ensured assuming that actual throughput for each line is 6.144 Mb / s, and voice data for each channel is 64 Kb / s.

(5) The capacity of the system can be easily increased by installing
10 additional TLAs 30, 40, ... that are incorporated in the LAN switching unit 50. Therefore, the system according to the invention can cope with a need for scale-up with greater ease than the case of a PBX having limitations on the maximum capacity of lines that are accommodated.

[0025] Second Embodiment

15 Fig. 5 is a sequence chart showing a method of communication over a LAN by use of a TLA according to a second embodiment of the invention. The TLA according to the first embodiment has a drawback that when a power supply source for the PC 4 is turned off, the voice telephone 8 can not be called up. That is, in the case of the first embodiment, call control on
20 communication between the voice telephones is performed by the PCs 1 and 4. Consequently, in case of the power supply source for the PC 4 on a call receiving side being off, it is impossible to call up. The method of communication according to the second embodiment of the invention can overcome the drawback. Operation shown in Fig. 5 differs only in a period
25 (B2) from that for the first embodiment of the invention shown in Fig. 4, and the other periods denoted by (A), (C) and (D) are the same as in the case of the first embodiment. Only the period (B2) is described hereinafter.

Information described hereinafter is of the same contents as that for the first embodiment unless otherwise mentioned.

[0026] The PC 1, upon receiving information on the voice telephone 8 in the period (A) of the sequence chart shown in Fig. 5, activates a soft timer TO (CONN waiting timer) while transmitting a call set-up request (SET - UP) to the PC 4. When the power supply source for the PC 4 is off, a response (ALERT, CONN) to the call set-up request is not returned. When a time set at the timer is reached (T.O), the PC 1 transmits a call set-up request (HS - SET- UP) to the TLA 40. The information transmitted includes the MAC address of the LAN - SW interface 40a of the TLA 40, the number of the voice telephone 5, the number of the voice telephone 8 to which the call is directed, and addresses of the PC 1, required over the LAN (MAC, IP, and the like), and delivered to the LAN hub 20 via the interfaces 1a, 10a, and 20a, and further, to the TLA 40 via the interface 40b. The TLA 40, upon receiving the call set-up request (HS - SET - UP), recognizes it as arrival of a call request to the voice telephone 8, and returns a call out information (HS - ALERT) to the PC 1 while transmitting a ringer ON signal to the voice telephone 8 via an descending control channel of the voice interface 8a. That is, the TLA 40 advises that the voice telephone 8 is being called out. The information is returned through the interface 40b, the LAN hub 20, and the interfaces 20a, 10a, and 1a.

[0027] The voice telephone 8, upon receiving the ringer ON signal, notifies the user of arrival of the call by sounding BEEP. When the user of the voice telephone 8 unhooks a receiver, the voice telephone 8 notifies the TLA 40 via an going-up control channel of the voice interface 8a that the receiver is off the hook. The TLA 40, upon detecting the voice telephone 8 being off the hook, transmits a response (HS - CONN) information to the PC 1, and adds the MAC address of the LAN - SW interface 30a of the TLA

30 and the number of the voice telephone 5 to voice data corresponding to the number of the voice telephone 8, which are assembled into the format shown in Fig. 3, and transmitted to the LAN switching unit 50. On the other hand, the PC 1, upon receiving the response information, transmits
5 information on the number of the voice telephone 5, the MAC address of the TLA 40, and the number of the voice telephone 8 to the LAN - HUB interface 30b of the TLA 30 for routing voice data in the direction from the voice telephone 5 to the voice telephone 8.

[0028] The TLA 30, upon receiving the information, adds the MAC
10 address of the LAN - SW interface 40a of the TLA 40 and the number of the voice telephone 8 to voice data corresponding to the number of the voice telephone 5, which are assembled into the format shown in Fig. 3, and transmitted to the LAN switching unit 50. The TLA according to the second embodiment of the invention as described above, whereby even
15 when the power supply source for a PC on the receiving end of a call request is turned OFF, a response is detected while arrival of the call request is notified to the user of a voice telephone on the call-in side by use of the control channel signals of the voice interface 8a of the voice telephone, has the same advantage as that for the TLA according to the first embodiment.
20 Further, the TLA enables voice communication all the time as, for example, the voice telephone 8 can be called up even when the power source for the PC juxtaposed therewith is off.

[0029] Third Embodiment.

Fig. 6 is a block diagram showing the construction of a TLA according
25 to a third embodiment of the invention. In the cases of the first and second embodiments of the invention, voice telephones of simplified construction without need for a keypad, and the like can be accommodated, however, telephones of subscribers of general analog telephone networks can not be

accommodated. With the TLA according to the third embodiment, general analog telephones can be accommodated in a LAN. The TLA comprises a TLA controller 30A which is the same as that shown in Fig. 2, and an interface package unit 60 which is different from that shown in Fig. 2. An external interface of the interface package unit 60 is an interface of general analog telephone network subscriber lines, and for connection with conventional matching terminals for general analog telephones, G 3 FAX, and the like.

[0031] The interface package unit 60 has a so called BORSCHT function required of the analog telephone network subscriber's circuits in an exchange, performing monitoring of power supply, ringer, dial pulse (PB / DP), and the like. The interface package unit 60 performs transmission and reception of information on call control such as the result of receipt of selection signals with a CPU 36 of the TLA controller 30A. The CPU 36 converts information on call control, received from and transmitted to the interface package unit 60, into a call control procedure (equivalent to the case of the first embodiment) over a LAN such as TCP / IP, or the like.

In the result, the interface package unit 60 and the CPU 36 make up a function of converting signals related to call control of the analog telephone network subscriber lines, for example, off-hook signal, dial signal, ringer signal, on-hook signal, into a call control protocol over the LAN. That is, the CPU 36 acquires a function equivalent to the functions of the PCs 1 to 4 as described in the first and second embodiments. Thus the TLA according to the third embodiment is capable of accommodating general analog telephone network subscribers for use of voice telephones over a LAN, accommodating general-purpose terminals, analog telephones, G 3 FAX, and the like.

[0031] Fourth Embodiment

A TLA according to a fourth embodiment of the invention is constructed by providing the TLA 30 or 40 as shown in Figs. 2 or 6 with additional functions of converting voice data received from a plurality of voice telephones accommodated therein into UDP / IP (or TCP / IP) packets, and of transmitting and receiving the packets via the LAN - HUB interfaces 30b and 40b. With such functions provided, for example, the TLA controller 30A of the TLA 30 is able to convert voice data received from the interface package unit 30B or 60 into packets according to a communication protocol UDP - IP (or TCP - IP). Information on call control is received and transmitted by the communication protocol TCP - IP. The UDP - IP (or TCP - IP) packets obtained by such processing are delivered to the LAN - HUB interface 30b. When, for example, a router is connected to the LAN - HUB interface 30b, the packets are transmitted to an external network via the router. As described in the foregoing, by use of the TLA according to the fourth embodiment of the invention, communication from the voice telephones 5 to 8 over the LAN becomes feasible via an IP network (for example, Internet) by connecting equipment for performing routing on the basis of IP addresses of routers, and the like to the LAN - HUB interface.

[0032] It should be pointed out that the invention is not limited to the embodiments described above, but various modifications may be successfully carried out. By way of example, some modifications are cited hereinafter.

(1) In the voice switching system shown in Fig. 1, the NS unit 51 is connected to the LAN switching unit 50, however, may be connected instead to the LAN hubs 10, 20 at option.

(2) The NS unit 51 shown in Fig. 1 may be incorporated in the TLAs 30, and 40.

(3) Respective TLAs 30, 40, and respective LAN hubs 10, 20 are constructed separately, however, the TLA 30 and the LAN hub 10, and the TLA 40 and the LAN hub 20 may be integrated, respectively, and incorporated into one unit, respectively. Fig. 7 is a view showing a modification of the first embodiment shown in Fig. 1, wherein the TLA 40 and the LAN hub 20 are integrated into one unit. With such construction, wiring between the integrated unit and a pair of the PC 4 and the voice telephone 8 can be simplified. The pair of the PC and the voice telephone can be connected to the integrated unit via a connector (for example, RJ - 45) and a single 8-core modular cord provided in the integrated unit for simplification. 6 cores out of the 8-cores are used for communication. The integrated unit when not connected to the voice telephone functions merely as the LAN hub.

[0033] (4) In the aforesaid embodiments, a plurality of TLAs 30, 40 are incorporated in the LAN, however, the same effect may be achieved with a LAN provided with only one TLA. In this case, the LAN - SW interface of the single TLA is used for repeated connection (the LAN switching unit 50 is not required).

(5) Fig. 8 is a block diagram showing TLA having added functions. More effective use of a TLA can be made by providing the TLA with a function of voice compression and a function of transmitting and receiving facsimile in addition to the functions of the TLA according to the fourth embodiment of the invention. In Fig. 8, a fax modem unit 70 and a voice compression unit 80 are provided at an input / output end of the TLA 30, on the LAN - HUB interface side. The fax modem unit 70 is constituted so as to be able to make conversion between analog and digital data, and is capable of making transmission and reception with an external network of G 3 FAX via a router. The voice compression unit 80 has a function of compressing voice

data at variable compression rates of, for example, max. 8 kb / s. With the voice compression unit 80 provided, transmission and reception of compressed voice data with external networks can be performed.

[0034]

5 [Effects of the Invention]

As described in detail hereinbefore, by use of the TLA according to the first aspect of the invention, comprising the LAN interface connected to the LAN switching unit, and the voice interfaces connected to the voice telephones, and having the function of converting voice data transmitted
10 and received by the voice interfaces into MAC frames of a fixed length, and relaying only the voice data assembled into the MAC frames to the LAN interface side, voice communication can be performed over a LAN without need for PBX, or the equivalent. With the TLA according to the second aspect of the invention, wherein the second LAN interface for performing
15 transmission and reception between the CPU and the LAN hub is installed therein independently from the LAN interface connected to the LAN switching unit as installed in the TLA of the first aspect of the invention described hereinbefore, call control on the voice telephone can be performed by the PC or work station, simplifying the construction of the voice
20 telephone. Furthermore, there will be no contention with data sent out by other PCs, and work stations, facilitating calculation of the number of voice telephones incorporated in respective TLAs. With the TLA according to the third aspect of the invention, constructed by providing the TLA according to the first or second aspect of the invention with the function of converting
25 signals from the analog telephone network subscriber lines into call control protocol according to TCP - IP, general analog telephone subscribers' terminals can be accommodated. Accordingly, G 3 FAX, and the like

connected to the interfaces of the general analog telephone network subscriber lines can also be accommodated.

[0035] With the TLA according to the fourth and fifth aspects of the invention, constructed by providing the TLA according to the first aspect of the invention with the second LAN interface having the functions of converting voice data received from the plurality of voice telephones accommodated therein into TCP - IP packets or UDP - IP packets, transmitting and receiving the TCP - IP packets or UDP - IP packets via the second LAN interface, voice communication with the outside of the LAN becomes feasible. With the method of communication according to the sixth aspect of the invention, whereby call control on the one or the plurality of voice telephones incorporated in each of the TLAs is performed by the PC or work station incorporated in each of the LAN hubs, the construction of a voice telephone can be simplified. With the method of communication according to the seventh aspect of the invention, whereby arrival of a call request is notified to the user of the PC or work station while the response is detected by use of the control channel signals of the voice telephone interface on the call-in side, voice communication can be performed even when the power supply source for the PC or work station performing call control on the call-in side is turned OFF.

[0036] With the method of communication according to the eighth aspect of the invention, whereby routing of packetized voices for communication by the voice telephones between the TLAs is performed by switching and connecting operation of the LAN switching unit based on the MAC address in the MAC frame in which the packetized voices are assembled, requirement for high capacity communication is met with greater ease in comparison with a PBX having limitations on the maximum capacity for accommodatable lines. With the method of communication

according to the ninth aspect of the invention, whereby the frame having a function of absorbing fluctuation in arrival time of the packetized voices is applied to the data block of the MAC frame, protocol processing is performed easily, and delay time due to packetization is reduced in comparison with the case of assignment made with the UDP - IP frame. Further, routing outside the system can be handled, without use of routers, at the MAC frame level by the LAN switching unit, and delay time due to routing is less, resulting in little deterioration in voice quality, a cause for particular concern in voice communication. In addition, the system can absorb fluctuation in arrival time of packetized voices when the LAN switching unit is operating at a high load, ensuring normal conversation over the LAN.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] is a block diagram showing the construction of a concentrator (TLA) for voice telephones according to a first embodiment of the invention, used for a voice switching system over a LAN.

[Fig. 2] is a block diagram showing the construction of TLA 30 in Fig. 1.

[Fig. 3] is a schematic illustration of a MAC frame format used in Fig. 1.

[Fig. 4] is a chart showing operation sequence of the voice switching system shown in Fig. 1.

[Fig. 5] is a sequence chart showing a method of communication over a LAN by use of a TLA according to a second embodiment of the invention.

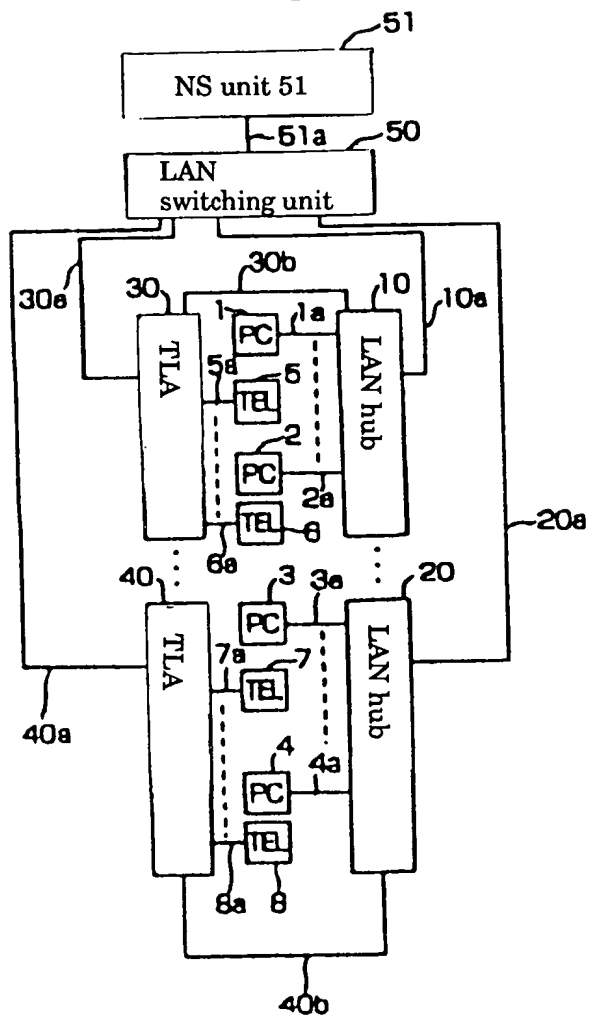
[Fig. 6] is a block diagram showing the construction of a TLA according to a third embodiment of the invention.

[Fig. 7] is a view showing a modification of the TLA shown in Fig. 1.

[Fig. 8] is a block diagram of a TLA provided with an additional function.

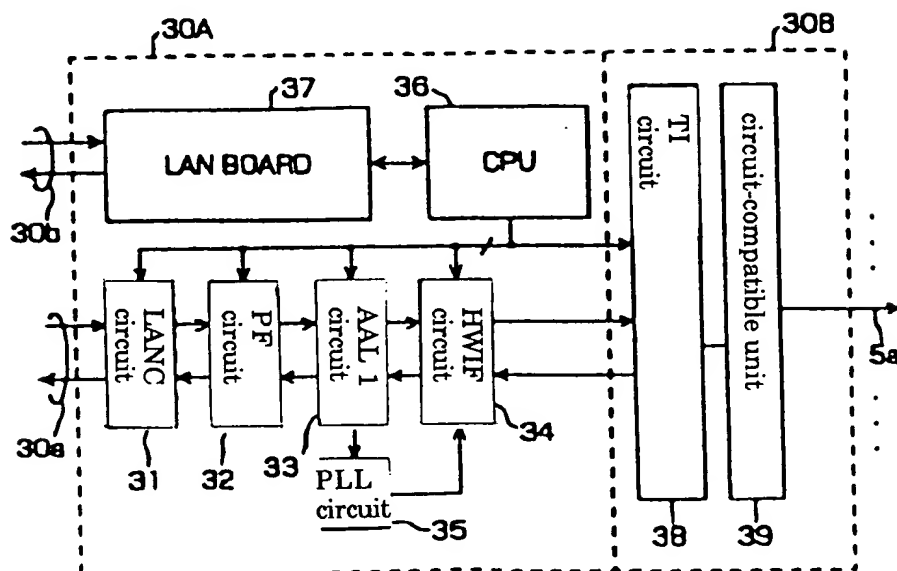
[Reference Numerals]

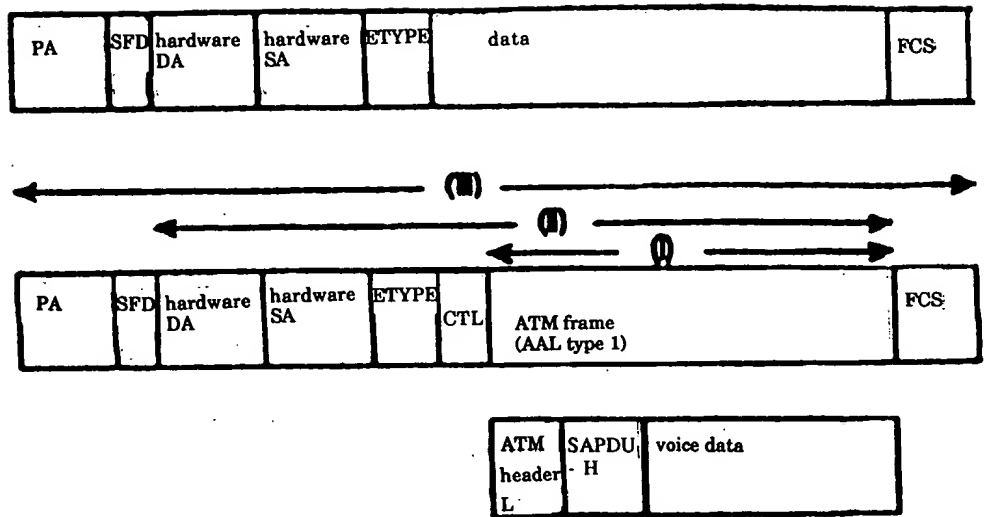
	1 ~ 4	personal computer (PC)
	5 ~ 8	voice telephone
	10, 20	LAN hub
	30, 40	TLA
5	50	TLA switching unit
	51	NS unit
	1a ~ 4a	interface
	5a ~ 8a	voice interface
	10a ~ 40a	LAN - SW interface
10	30b ~ 40b	LAN - HUB interface



VOICE SWITCHING SYSTEM
ACCORDING TO A FIRST EMBODIMENT OF THE INVENTION

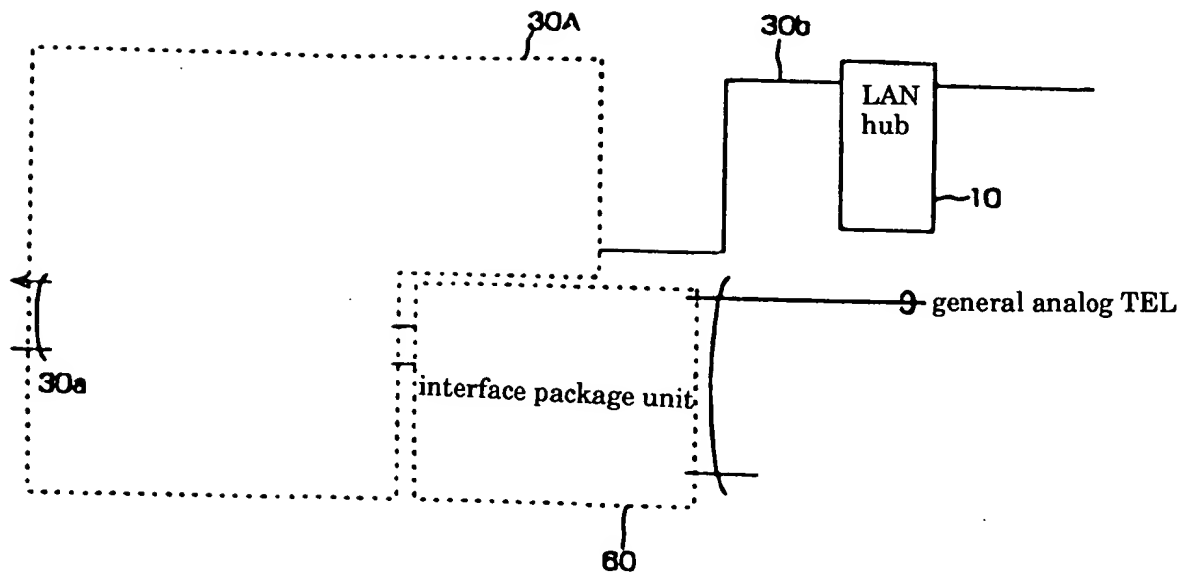
[FIG. 2]



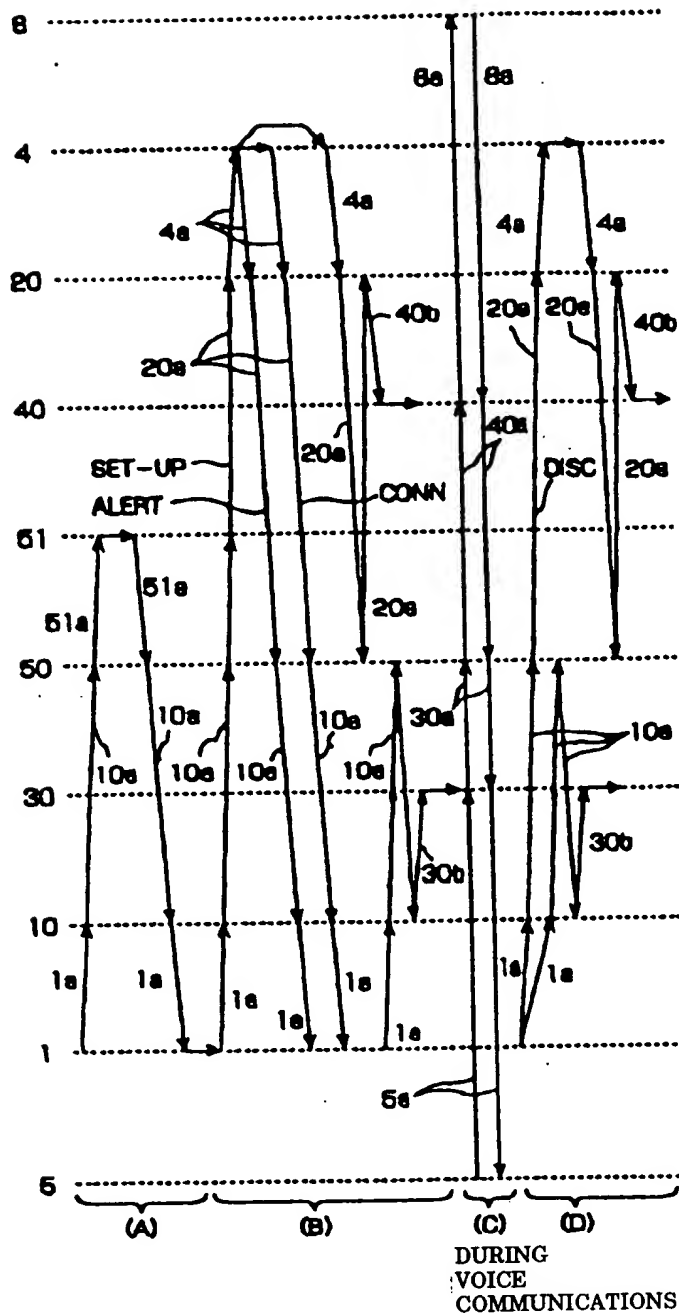


MAC FRAME FORMAT USED IN FIG. 1

[FIG. 6]

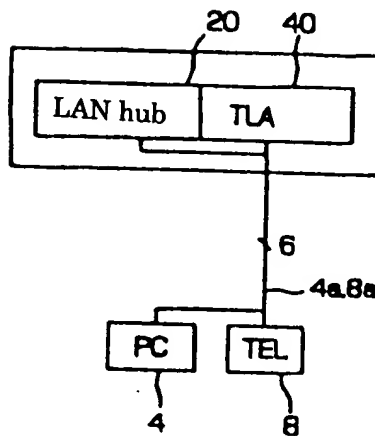


TLA ACCORDING TO A THIRD EMBODIMENT OF THE INVENTION



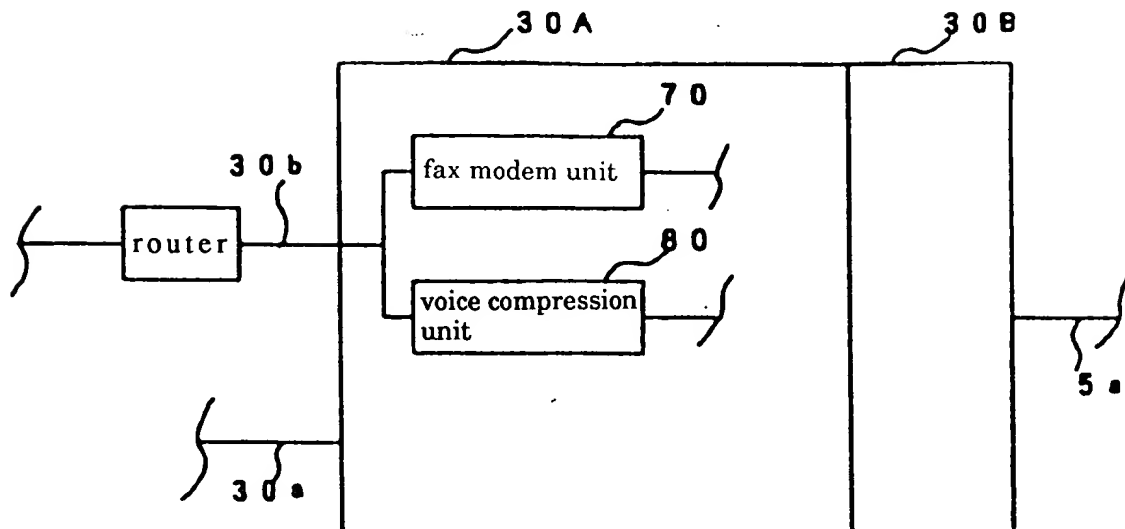
OPERATION SEQUENCE
OF THE VOICE SWITCHING SYSTEM SHOWN IN FIG. 1

[FIG. 7]



AN EXAMPLE OF MODIFICATION OF THE TLA SHOWN IN FIG. 1.

[FIG. 8]



TLA PROVIDED WITH AN ADDITIONAL FUNCTION